

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年7月7日 (07.07.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/062028 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>:

G01N 21/88

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/018947

(22) 国際出願日: 2004年12月17日 (17.12.2004)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2003-425497

2003年12月22日 (22.12.2003) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 メガトレード (MEGA TRADE CORP.) [JP/JP]; 〒6018116 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地の2 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 笹井 昌年 (SASAI, Masatoshi) [JP/JP]; 〒6018116 京都府京都市南区上鳥羽鉢立町11番地の2 株式会社 メガトレード内 Kyoto (JP).

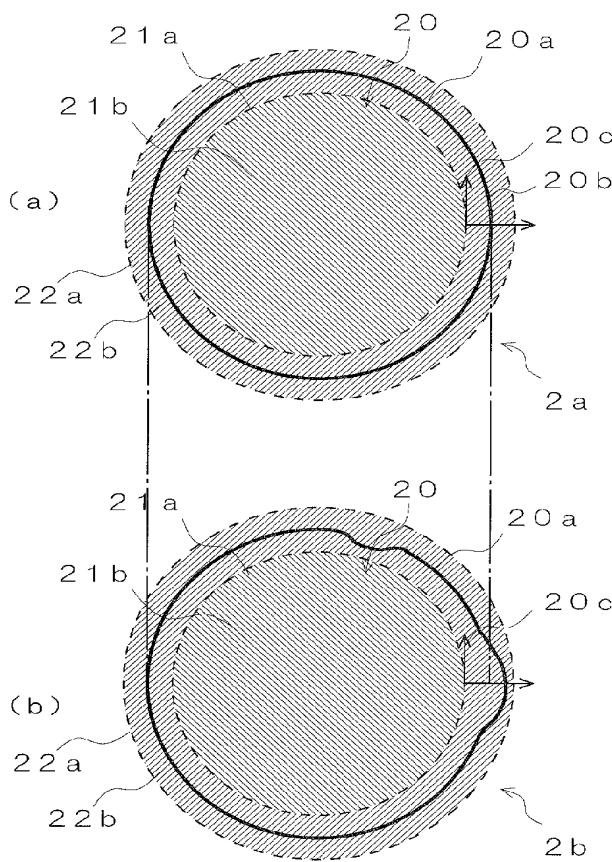
(74) 代理人: 久留 徹 (KURU, Toru); 〒6170837 京都府長岡京市久貝3丁目1-14 A-201-5 Kyoto (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有

(54) Title: SUBSTRATE INSPECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 基板検査装置



(57) Abstract: A substrate inspection device (1) inspects a formation state of a pattern area (20) formed on a printed circuit board (2). The substrate inspection device (1) includes: inside area data generation means (7) for generating inspection data in an inside area (21c) of the pattern area (20) to be inspected; outside area data generation means (10) for generating inspection data in an outside ring-shaped area (22b); and inside and outside judgment means (9, 11) for comparing the inside area data and outside area data generated to predetermined reference data so as to judge whether the pattern area is preferable. Thus, defect detection can be appropriately performed by applying a gentle reference to the inside of the pattern area (20) where comparatively large defects can be allowed while applying a strict reference to the outside of the pattern area (20) where even small defects cause problems.

(57) 要約: プリント基板1上に形成されたパターン領域20の形成状態を検査する基板検査装置1において、検査対象となるパターン領域20の内側領域21cの検査データを生成する内側領域データ生成手段7と、外側のリング状領域22bにおける検査データを生成する外側領域データ生成手段10と、この生成された内側領域データ・外側領域データとあらかじめ設定された基準データとを比較してパターン領域の良否を判定する内側・外側判定手段9、11とを設けるようにしたので、比較的大きな欠陥が許容されるパターン領域20の内側について緩やかな基準を適用し、また、微細な欠陥も問題とされるパターン領域20の外側について厳しい基準を適用することにより、欠陥検出を適切に行う。

WO 2005/062028 A1



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

## 明 細 書

## 基板検査装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、プリント基板上に形成されたパッドや配線パターンなどの形成状態を検査する基板検査装置に関するものである。

## 背景技術

[0002] 一般に、プリント基板には、その表面にパッド、配線パターン、レジスト、シルク印刷などが設けられており、これらのパッドや配線パターンなどは、基板検査装置に取り付けられることによって検査される。このプリント基板のパッドや配線パターンなどを検査する基板検査装置については、従来より種々のものが提案されており、例えば、下記の特許文献1、2に記載されるような装置などが存在する。

[0003] この特許文献1に記載された基板検査装置は、撮像されたプリント基板の画像に対して、プリント基板上のパターン領域を識別する領域識別部と、各パターン領域に対し欠陥の検出処理を行う検査処理部を有する検査部を備えてなるもので、領域分割部で各パターン領域毎に異なる色に基づいて領域情報を作成した後、検査処理部で各パターン領域毎の異なるデザインルールの適用や、正規の参照画像と比較することによって各パターン領域毎の欠陥検出を行えるようにしたものである。そして、このように構成することによって、微細な欠陥をも問題とされるパターン領域に対しては厳しい検査基準を適用し、また、比較的大きな欠陥が許容されるパターン領域に対しては緩やかな検査基準を適用して、欠陥の検出を効率よく行えるようにしたものである。

[0004] また、特許文献2に記載された配線パターン検査方法は、配線パターンの中心部に対応する必要不可欠な領域を示す致命領域パターンと、被検査物上の配線パターンから得られた検査パターンとを比較して、両パターンの不一致により欠陥を検出するようにしたものである。そして、特に、この特許文献2においては、同特許文献2の図14に示されるように、致命領域パターンP2を侵すような欠けが存在する場合は欠陥と判定し、逆に致命領域パターンP2を侵さないような小さな欠けが存在する場

合は欠陥と判定しないようにしたものである。

特許文献1:特開平11-337498号公報

特許文献2:特開2000-241130号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、プリント基板上に形成されたパッドや配線パターン(以下、「パターン領域」と称する)には、プリント基板の生成過程においてその表面に擦り傷やムラを生じ易く、また、輪郭部分に欠けや突出部分などを生ずることが多い。そして、このうち輪郭部分に生じた欠けや突出部分については、隣接するパッドや配線パターンなどと短絡を生ずる可能性があるため、より厳密に検査する必要がある一方、パッドの表面については、ある程度の擦り傷などが存在していても品質上問題がなければこれを良品として取り扱いたい場合がある。これに対して、従来のプリント基板の検査方法では、パターン領域を全体としてしか検査していなかったため、パターン領域の内側部分と外側部分とをそれぞれ別に細かく検査することができなかった。

[0006] また、特許文献2における検査方法は、致命領域パターンを侵す欠けが存在するか否かを検出するものであって、配線パターンの外側領域だけを独立して検査するものではない。このため、この特許文献2における検査方法では、パッドや配線パターンの外側領域に短絡を生じうる可能性のある突起などが存在している場合であっても、この突起によって致命領域パターンが侵されることがないので、欠陥と判定することはない。

[0007] そこで、本発明は上記課題に着目してなされたもので、基板の表面に形成されたパターン領域をより精密に、かつ、効率よく検査できる基板検査装置を提供することを目的とするものである。

### 課題を解決するための手段

[0008] すなわち、本発明は上記課題を解決するために、基板上に形成されたパターン領域の形成状態を検査する基板検査装置において、検査対象となるパターン領域の内側および外側における検査データを生成する検査データ生成手段と、前記検査データ生成手段によって生成されたパターン領域の内側の検査データとあらかじめ

設定された内側の基準検査データとを比較するとともに、前記外側の検査データとあらかじめ設定された外側の基準検査データとを比較することによって当該パターン領域の良否を判定する判定手段とを設けるようにしたものである。

[0009] このように構成すれば、例えば、比較的大きな欠陥が許容されるパッドや配線パターンの内側部分について緩やかな検査基準を適用し、また、微細な欠陥も問題とされるドットや配線パターンの外側部分についてはより厳しい検査基準を適用することができる、より精密かつ効率よく基板の欠陥を検出することができるようになる。

[0010] また、このような発明において、前記パターン領域の内側の検査データの種類と外側の検査データの種類とを異なるようにする。

[0011] この好ましい態様としては、前記パターン領域の内側の検査データを輝度に関するデータとし、前記外側の検査データを形状に関するデータとする。

[0012] このように構成すれば、内側部分については輝度に関するデータに基づいて擦り傷の有無などを正確に検査することができ、また、外側部分については位置に関するデータに基づいてパッドの欠けや突出などを正確に検査することができるようになる。

### 発明の効果

[0013] 本発明は、基板上に形成されたパターン領域の形成状態を検査する基板検査装置において、検査対象となるパターン領域の内側および外側における検査データを生成する検査データ生成手段と、前記検査データ生成手段によって生成されたパターン領域の内側の検査データとあらかじめ設定された内側の基準検査データとを比較するとともに、前記外側の検査データとあらかじめ設定された外側の基準検査データとを比較することによって当該パターン領域の良否を判定する判定手段とを設けるようにしたので、例えば、比較的大きな欠陥が許容されるパターン領域の内側領域について緩やかな検査基準を適用し、また、微細な欠陥も問題とされるパターン領域の外側領域について厳しい検査基準を適用することができるので、より精密かつ効率よく基板の欠陥を検出することができるようになる。

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の一実施の形態について図面を用いて説明する。図1は、本実施の

形態における基板検査装置1のブロック図を示し、図2は、内側領域データ生成手段7のブロック図の詳細を示したものである。また、図3は、プリント基板2上に形成されたパターン領域と検査領域との関係を示し、図3(a)は基準となるプリント基板(以下「基準プリント基板」と称する)2aと内側領域および外側領域の位置関係を示す図である。また、図3(b)は検査対象となるプリント基板2bと内側領域および外側領域の関係を示す図である。さらに、図4は、内側領域の形成状態を判別する際に利用されるヒストグラムを示す図である。また、図5は、外側領域における位置-輝度グラフを示すものであり、この座標系におけるパターン領域の輪郭部分の位置を算出するものである。さらに、図6および図7はこの基板検査装置1の動作を示すフローチャートを示したものである。

- [0015] この実施形態における基板検査装置1は、カメラなどの撮像手段3を用いてプリント基板2のパターン領域20(図3参照)の画像を取得し、そのパターン領域20の内側と外側とを異なる検査基準で検査するようにしたものである。なお、図3において、太い実線およびその内側が、プリント基板2上に形成されたパターン領域20を示す。以下、本実施の形態における基板検査装置1の構成について詳細に説明する。
- [0016] 図1において、撮像手段3は、検査対象となるプリント基板2、もしくは、基準となるプリント基板2aの表面を撮像するもので、この実施の形態では、256階調のグレースケールによってその表面の画像を取得する
- [0017] 前処理手段4は、このCCDカメラによって撮像されたプリント基板2の画像についてA/D変換などの処理を行い、この処理されたデータを一旦画像メモリ5に記憶する。
- [0018] 輪郭抽出手段6は、前処理手段4で処理された画像データからパターン領域20の輪郭20aを抽出するもので、取得された256階調のグレースケールの画像を所定の閾値を用いて二値化し、この二値化された画像について黒から白、もしくは白から黒へ変化する部分を輪郭20a部分として、その位置に関するデータを生成する。
- [0019] 内側領域データ生成手段7は、この抽出された輪郭20a部分を内側に縮小処理し、図3(a)の内側破線部分の内側領域21b内(右斜下方向の斜線部)の輝度に関するデータを生成する。具体的には、縮小処理された内側領域21bについてのヒストグ

ラムを生成し、このヒストグラムのうち、あらかじめ明るい側と暗い側に設定された2つの基準値と比較するためのデータを生成する。図2に、この内側領域データ生成手段7の詳細のブロック図を示す。この内側領域データ生成手段7は、第一の計数手段70と、ヒストグラム修正手段71と、第二の計数手段72とを備えてなる。

[0020] このうち第一の計数手段70は、この画像メモリ5に記憶されているプリント基板2の画像のうち、例えば、輝度150から250までの画素を抽出してそれぞれ計数し、基準プリント基板2aのヒストグラムおよび、検査対象となるプリント基板2bのヒストグラムを生成する。図4(a) (b) (c) にこのヒストグラムを示す。図4(a) (b) (c)において、細い実線は基準プリント基板2aのヒストグラムを示し、また、太い実線は検査対象となるプリント基板2bのヒストグラムを示す。そして、この基準プリント基板2aのヒストグラムは記憶手段8に記憶され、一方、検査対象のプリント基板2bのヒストグラムについては、次のヒストグラム修正手段71によって基材の色、レジストの色、パッドの表面の擦り傷の有無などに基づいて修正処理がなされる。

[0021] このヒストグラム修正手段71は、基準プリント基板2aに対するヒストグラムの基準平均輝度Ave0を算出するとともに、検査対象となるプリント基板2bのヒストグラムの平均輝度Ave1を算出し、この平均輝度Ave1をAve0に合致させるように検査対象のプリント基板2bの各輝度の画素数を修正する。これを図4(b) (c)の太い実線で示されるヒストグラムに基づいて説明すると、まず、 $\delta = \text{Ave0} - \text{Ave1}$ を算出し、検査対象となるプリント基板2bの各画素の輝度を $\delta$ だけシフトさせて、太い実線のヒストグラムを太い破線で示されるようなヒストグラムにシフトさせる。そして、この修正されたヒストグラムに基づき、基準プリント基板2aのヒストグラムに比べてどの程度明るい側にシフトしているかを示すためのデータ、もしくは、どの程度暗い側にシフトしているかを示すためのデータである内側基準データを生成する。

[0022] 第二の計数手段72は、まず、ヒストグラムのシフトの許容範囲を示すための内側基準データを生成する。具体的には、図4(a)に示すように、基準プリント基板2aのヒストグラムに対してあらかじめ暗い側に設定された第一の輝度P1の画素数を計数し、その画素数に輝度150からP1までの輝度幅を乗じた値S1(図4における矩形状面積部分)を演算するとともに、第二の輝度P2に対する画素数を計数し、その画素数

に輝度P2から250までの輝度幅を乗じた値S2(同じく矩形状面積部分)を演算する。そして、これを内側基準データとして記憶手段8に格納する。そして、検査対象となるプリント基板2bについては、修正されたヒストグラムを用い、前記第一の輝度P1よりも暗い各輝度の画素数をそれぞれ計数して加算し、これをS1'として記憶手段8に格納するとともに、第二の輝度P2よりも明るい各輝度の画素数をそれぞれ計数して加算し、これをS2'とする。そして、このS1'、S1およびS2'、S2を用いて内側領域21bの形成状態の良否を判定できるようにする。

[0023] 内側判定手段9は、この第二の計数手段72によって計数された基準プリント基板2aの内側基準データである画素数S1・S2と、検査対象となるプリント基板2bの内側検査データである画素数S1'・S2'を比較する。そして、画素数S1よりもS1'の方が大きい場合は、不良品である旨を出力手段12を介して出力し、また、画素数S2よりもS2'の方が大きい場合も同様に不良品である旨を出力手段を介して出力する。

[0024] 次に、外側領域データ生成手段10の構成について説明する。外側領域データ生成手段10は、パターン領域20の輪郭20a部分の形成状態を判定するためのデータを生成するもので、基準となる外側領域データ(以下、「外側基準データ」と称する)と、検査対象のプリント基板2bの外側検査データを生成する。図3を用いてこの外側領域データ生成手段10の処理の概要を示す。

[0025] 外側領域データ生成手段10は、まず、外側基準データを生成すべく、図3(a)の外側破線部分に示すように輪郭20aを外側に拡大処理するとともに、前記輪郭抽出手段6で抽出された輪郭20a部分についてのスプライン20bを生成し、そのスプライン20bの法線方向20cにおける前記内側領域21bと拡大処理された輪郭22aと間の領域(以下「リング状領域」と称する)22bにおける輝度に関するグラフを生成する。図5にこの位置-輝度に関するグラフを示す。図5において、原点は内側領域21bの輪郭20a部分に設定され、外側領域の方向をプラス側に設定している。通常、パターン領域20の内側は金属で形成されているため輝度が高くなり、逆に、パターン領域20の外側はレジストなどで形成されているため輝度が小さくなる。そして、このグラフの変曲点、がパターン領域20の輪郭20a部分となる。そして、外側領域データ生成手段10は、スプライン20b方向に数画素ずつずらした全ての座標系における変曲点を検

出して、これを外側基準データとして記憶手段8に格納する。

[0026] 次に、この外側領域データ生成手段10は、検査対象となるプリント基板2bの外側検査データを生成する。具体的には、図3(b)に示すように、前記リング状領域22bを検査対象のパターン領域20に重ね合わせ、図5に示すように、前記スプライン20bの法線方向20cの輝度に関するグラフを生成する。そして、そのグラフの変曲点x、すなわち、検査対象となるパターン領域20のこの座標系における輪郭20aの位置を検出し、スプライン20b方向に数画素ずつずらしたそれぞれの座標系における変曲点xの位置を検出して外側検査データを生成する。

[0027] 外側判定手段11は、このように生成された外側基準データと外側検査データとを比較し、各法線方向20cにおけるそれぞれの変曲点x0、xの距離  $|x-x_0|$  があらかじめ定められた基準値  $\delta_0$  内に収まっているか否かを判定する。そして、 $|x-x_0| > \delta_0$  である場合は、輪郭20a部分に欠けや突出部分を生じているとして不良品である旨を出力手段12を介して出力し、また、 $|x-x_0| \leq \delta_0$  である場合は、輪郭20a部分に欠けや突出部分を生じていないとして良品である旨を出力手段12を介して出力する。

[0028] 次に、このように構成された基板検査装置1の処理フローについて図6、図7を用いて説明する。まず、図6に、検査対象となるプリント基板2bを検査する際に必要となる基準データを生成するフローを示し、図7に、検査対象となるプリント基板2bを検査する場合のフローを示す。

〈内側基準データの生成および外側基準データの生成フロー〉

[0029] まず、内側基準データを生成する場合、基準プリント基板2aを、その表面に形成された図示しない基準マークなどを用いて所定の基板検査装置1の位置に取り付け、撮像手段3を用いてその基準プリント基板2aの表面の画像を取得する(ステップS1)。そして、この取得された画像を前処理手段4によってA/D変換し(ステップS2)、その変換した画像情報を画像メモリ5に書き込む。そして、このように取得された画像を所定の輝度値を用いて二値化し、黒から白、もしくは、白から黒に変化する部分を輪郭20a部分として記憶手段8に格納する(ステップS3)。

[0030] 次に、この輪郭20a部分について縮小処理を行い(ステップS4)、この縮小された

内側領域21bについて256階調のグレースケールのうち輝度150から250までの輝度の各画素数を計数し、図4(a)に示すようなヒストグラムを生成する(ステップS5)。次いで、まず、この生成されたヒストグラムから基準平均輝度Ave0を求める(ステップS6)。そして、あらかじめ設定された第一の輝度P1および第二の輝度P2に対して、その第一の輝度P1・第二の輝度P2の画素数を計数し、第一の輝度P1の画素数に輝度150からP1までの輝度幅を乗じた画素数S1、および、第二の輝度P2の画素数に輝度P2から250までの輝度幅を乗じた画素数S2を演算し(ステップS7)、これらの画素数S1・S2を内側基準データとして記憶手段8に格納する(ステップS8)。

[0031] 次に、外側基準データを生成するに際しては、まず、輪郭20a部分について拡大処理を行い(ステップS9)、縮小領域から外側のリング状領域22bの画素に関する情報を収集する。そして、図5に示すように、輪郭20aのスプライン20bの法線方向20cについての位置-輝度グラフを生成し(ステップS10)、このグラフのうち、輝度の微分値が最も大きく変化する変曲点の位置x0を演算する。そして、これをスプライン20b方向に数画素ずつずらした各座標系における変曲点の位置に関する情報を外側基準データとして記憶手段8に格納する(ステップS11)。

[0032] そして、この基準プリント基板2aを基板検査装置1から取り外し、検査対象となるプリント基板2bの検査を行えるようにする。

〈検査対象となるプリント基板2の検査処理〉

[0033] 次に、検査対象となるプリント基板2bの形成状態を検査する場合、同様にして、まず、基準マークを用いて基板検査装置1の所定の位置に取り付け、そのプリント基板2bの表面の画像を取得する(ステップT1)。そして、この取得された画像を前処理手段4によってA／D変換し(ステップT2)、その情報を画像メモリ5に書き込む。

[0034] そして、既に記憶手段8に格納されている基準プリント基板2aの内側領域21bの位置情報を読み出し、これを検査対象となるプリント基板2bのパターン領域20に重ね合わせて(ステップT3)、その内側の画素に関する情報を収集する。そして、同様に、この領域について256階調のグレースケールにて輝度150から250までの輝度の画素数を計数し、図4(b)(c)の太い実線に示すようなヒストグラムを生成するとともに(ステップT4)、この生成されたヒストグラムから平均輝度Ave1を算出する(ステップT

5)。次いで、この算出された平均輝度Ave1と前記基準プリント基板2aの基準平均輝度Ave0との差 $\delta$ を計算し、ステップT3で生成されたヒストグラムの各輝度をこの $\delta$ 分だけシフトさせた修正処理を行う(ステップT6)。そして、この修正されたヒストグラムに基づき、あらかじめ設定されている第一の輝度P1よりも暗い輝度の各画素数S1'を計数とともに、第二の輝度P2よりも明るい輝度の各画素数S2'を計数し(ステップT7)、内側基準データS1、S2との判定により(ステップT8)、そのプリント基板2bが不良品である旨の出力を行う(ステップT9)。また、検査対象となるプリント基板2bの画素数S2'が基準プリント基板2aの画素数S2よりも大きい場合も同様に(ステップT7)、そのプリント基板2bについて不良品である旨の出力を行う(ステップT9)。すなわち、第一の基準画素数S1よりもS1'の方が大きい場合は、研磨によるスリ傷以上に欠損を生じている可能性が高いため、これを不良品であると判定し、また、第二の基準画素数S2よりもS2'の方が大きい場合は、パッドに突起などが存在している可能性が高いため、これを不良品と判定する。一方、 $S1' \leq S1$ 、かつ、 $S2' \leq S2$ であれば(ステップT8)、そのプリント基板2bは良品であると判定し、その旨を出力する(ステップT10)。

[0035] 次に、輪郭20a部分の形成状態を検査すべく、基準プリント基板2aのリング状領域22bを検査対象のパターン領域20bに重ね合わせたリング状領域内22bの画素に関する情報を収集する(ステップT11)。そして、このリング状領域22bについて、基準プリント基板2aのスプライン20bの法線方向20cの輝度に関する位置-輝度グラフを生成し(ステップT12)、そのグラフにおける変曲点を検出する(ステップT13)。これと同様の処理をスプライン20b方向に数画素ずつずらして行い、この検出された変曲点の位置 $x$ と既に記憶手段8に格納されている変曲点の位置 $x0$ との距離 $\delta_0$ との比較判定を行い(ステップT14)、この距離が所定の閾値 $\delta_0$ を超えている場合は、不良品である旨の出力を行い(ステップT15)、一方、この検出された変曲点の位置と既に記憶手段8に格納されている変曲点との距離が所定の閾値 $\delta_0$ の範囲内である場合は、良品である旨の出力を行う(ステップT16)。

[0036] このように上記実施形態によれば、プリント基板2b上に形成されたパッドや配線パターンなどのパターン領域20の形成状態を検査する基板検査装置1において、検査

対象となるパターン領域20の内側領域21bの検査データを生成する内側領域データ生成手段7と、外側のリング状領域22bの検査データを生成する外側領域データ生成手段10と、この生成された内側領域データとあらかじめ設定された内側基準データとを比較するとともに、外側領域データと外側基準データとを比較することによってこのパターン領域20の良否を判定する内側判定手段9・外側判定手段11とを設けるようにしたので、比較的大きな欠陥が許容されるパターン領域20の内側領域21bについては緩やかな検査基準を適用し、また、微細な欠陥も問題とされるパターン領域20のリング状領域22bについては厳しい検査基準を適用することにより、プリント基板2bの欠陥検出を精密かつ効率よく行うことができるようになる。

[0037] また、この実施の形態では、内側領域データの種類を、輝度に関するデータ、すなわち、ヒストグラムのシフトを示すデータとしたので、内側領域21bの擦り傷やムラなどを正確に検査することができ、また、外側領域データの種類を輪郭20aの位置に関するデータとしたので、輪郭20a部分におけるパッドの欠けや突出部分などを正確に検査することができるようになる。

[0038] なお、本発明は上記実施の形態に限定されることなく、種々の形態で実施することができる。

[0039] 例えば、上記実施の形態では、プリント基板2の検査を例にあげて説明したが、これに限らず、ガラス基板のパターンを検査する場合についても適用することもできる。

[0040] また、上記実施の形態では、内側領域データとしてヒストグラムのシフトを示すデータとし、また、外側領域データとしてパターン領域20の輪郭20aの位置を示すデータとしたが、これに限らず、内側と外側の領域を異なる基準値を用いて検査するような方法であれば、どのような方法を採用しても良い。

### 産業上の利用可能性

[0041] プリント基板1上に形成されたパターン領域20の形成状態を検査する場合、パターン領域20の内側領域21cと外側のリング状領域22bをそれぞれ別に検査することで、比較的大きな欠陥が許容されるパターン領域20の内側について緩やかな基準を適用し、また、微細な欠陥も問題とされるパターン領域20の外側について厳しい基準を適用することができる。また、特に、リング状領域22bについては、形状に関する

判定基準を用いて検査するので、隣接するパターン領域20との短絡などを防止できる。

### 図面の簡単な説明

- [0042] [図1]本発明の一実施の形態における基板検査装置のブロック図
- [図2]同形態における内側領域データ生成手段の詳細ブロック図
- [図3]同形態におけるパターン領域と検査領域との関係を示す図
- [図4]同形態における内側領域のヒストグラムを示す図
- [図5]同形態における外側領域の位置-輝度グラフを示す図
- [図6]同形態における基準データを生成するためのフローチャート
- [図7]同形態におけるプリント基板を検査する際のフローチャート

### 符号の説明

- [0043] 1…基板検査装置
- 2a、2b…プリント基板(2a:基準プリント基板、2b:検査対象となるプリント基板)
- 7…内側領域データ生成手段
- 9…内側判定手段
- 10…外側領域データ生成手段
- 11…外側判定手段
- 20…パターン領域
- 21a…内側領域の輪郭
- 21b…内側領域
- 22a…外側領域の輪郭
- 22b…リング状領域

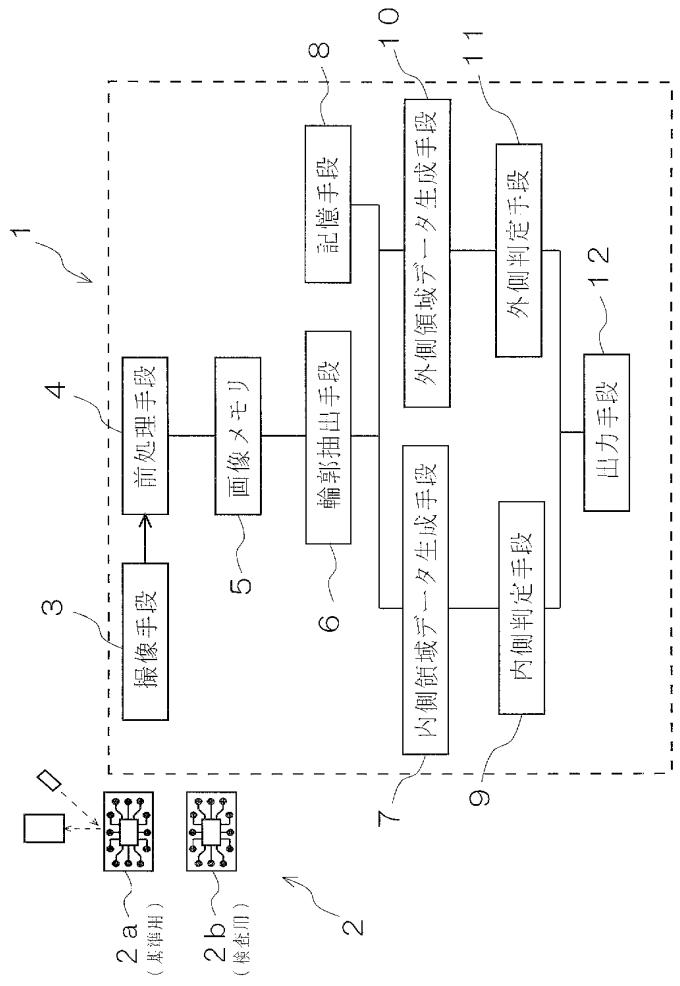
## 請求の範囲

[1] 基板上に形成されたパターン領域の形成状態を検査する基板検査装置において、検査対象となるパターン領域の内側および外側における検査データを生成する検査データ生成手段と、  
前記検査データ生成手段によって生成されたパターン領域の内側の検査データとあらかじめ設定された内側の基準検査データとを比較するとともに、前記外側の検査データとあらかじめ設定された外側の基準検査データとを比較することによって当該パターン領域の良否を判定する判定手段と、  
を備えてなることを特徴とする基板検査装置。

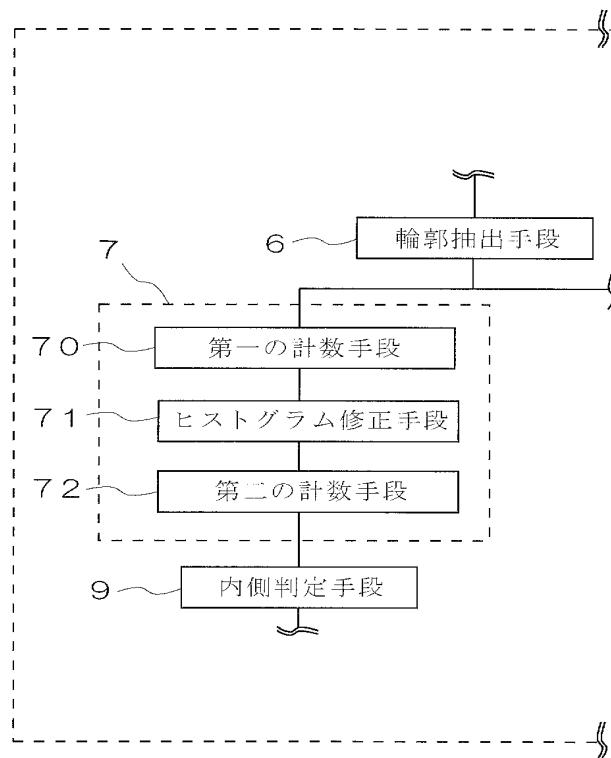
[2] 前記パターン領域の内側の検査データの種類と外側の検査データの種類とが異なるものである請求項1に記載の基板検査装置。

[3] 前記パターン領域の内側の検査データが輝度に関するデータであり、前記外側の検査データが形状に関するデータである請求項1に記載の基板検査装置。

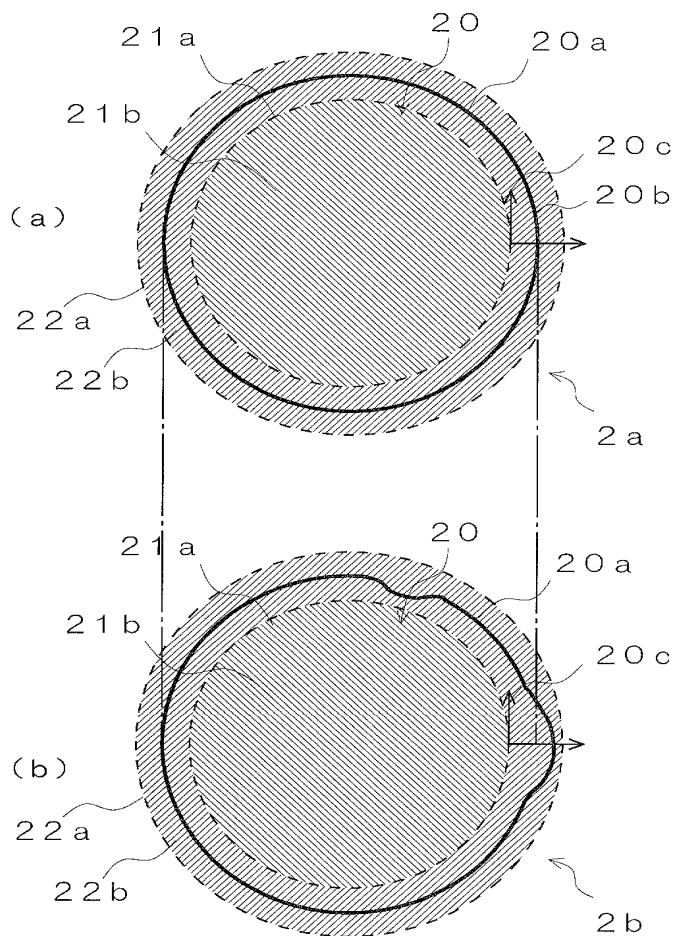
[図1]



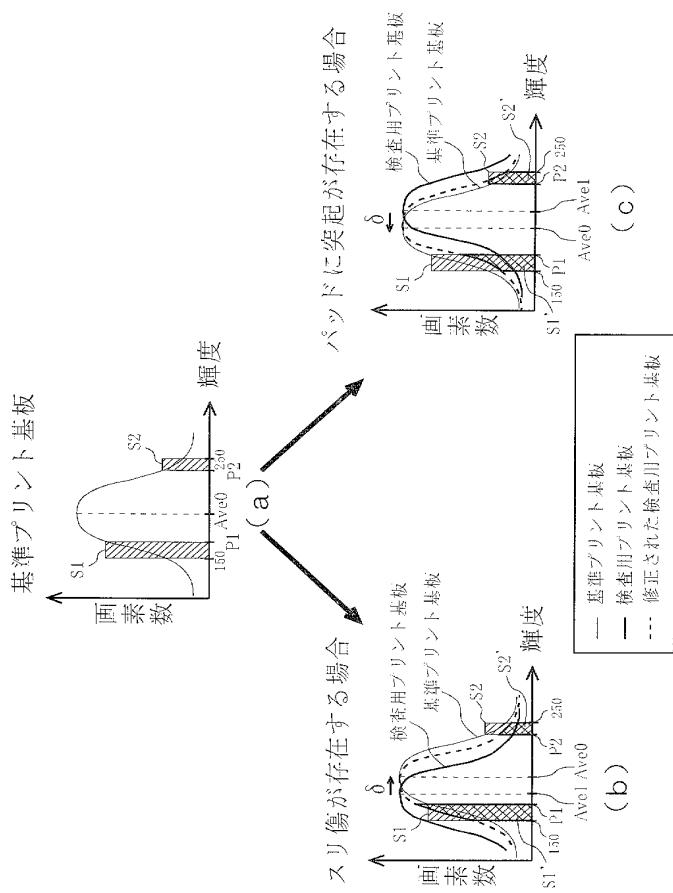
[図2]



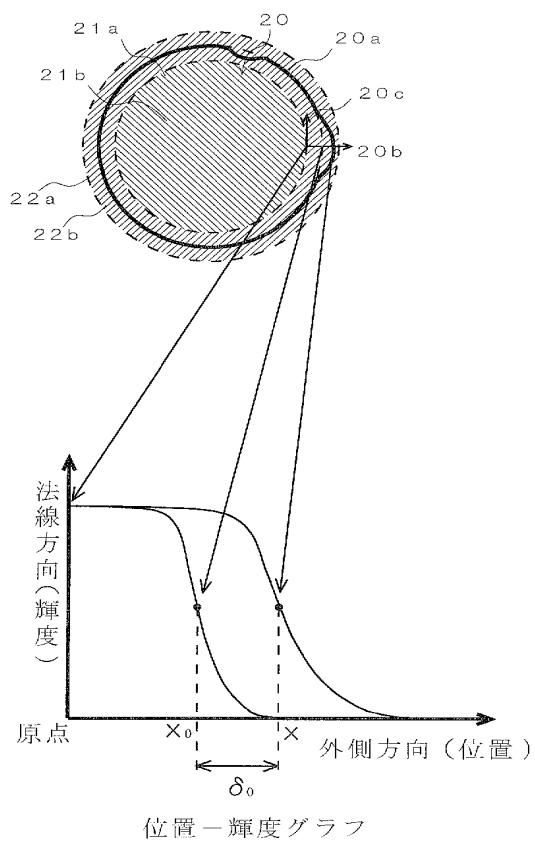
[図3]



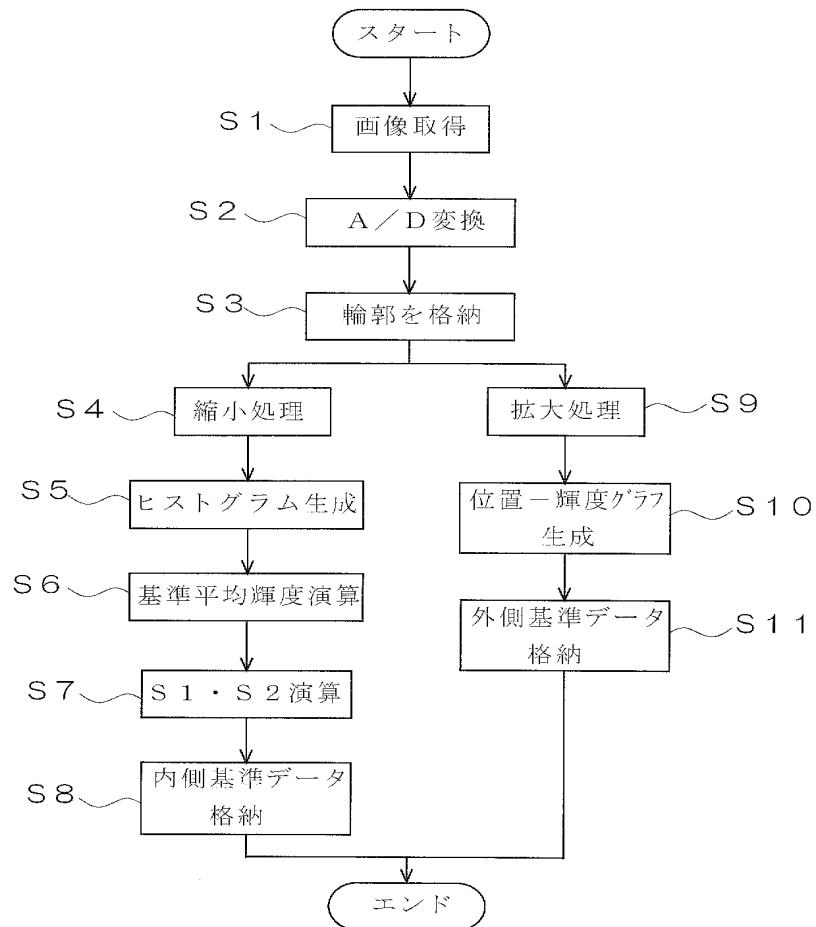
[図4]



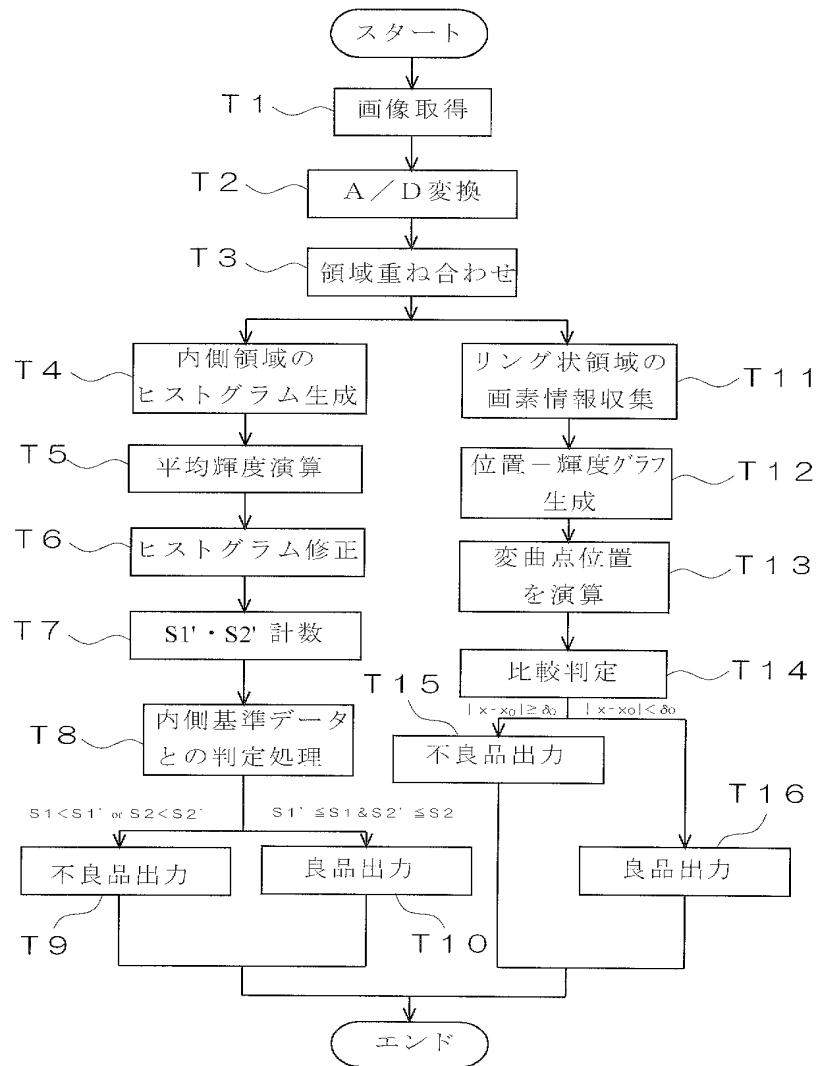
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/018947

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> G01N21/88

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> G01N21/84-21/958, G06T1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-86919 A (Santekku Kabushiki Kaisha), 20 March, 2003 (20.03.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-2
Y	JP 11-14324 A (Hitachi, Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-2
Y	JP 5-60535 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 March, 1993 (09.03.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
24 February, 2005 (24.02.05)

Date of mailing of the international search report  
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/018947

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-196980 A (Toshiba Corp.), 15 August, 1988 (15.08.88), Full text; all drawings (Family: none)	3
A	JP 6-58729 A (Fujitsu Ltd.), 04 March, 1994 (04.03.94), Full text; all drawings (Family: none)	3

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G01N21/88

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G01N21/84-21/958, G06T1/00

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-86919 A (サンテック株式会社) 2003.03.20, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-2
Y	JP 11-14324 A (株式会社日立製作所) 1999.01.22, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-2
Y	JP 5-60535 A (松下電器産業株式会社) 1993.03.09, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

24. 02. 2005

## 国際調査報告の発送日

22. 3. 2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田邊 英治

2W 9409

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	J P 63-196980 A (株式会社東芝) 1988. 08. 15, 全文, 全図 (ファミリー無し)	3
A	J P 6-58729 A (富士通株式会社) 1994. 03. 04, 全文, 全図 (ファミリー無し)	3